

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-235110

(43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.Cl. B60L 11/14
B60K 6/04
F02D 29/00
F02D 29/02
F02D 45/00

(21)Application number : 2002-035243

(71)Applicant : NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.2002

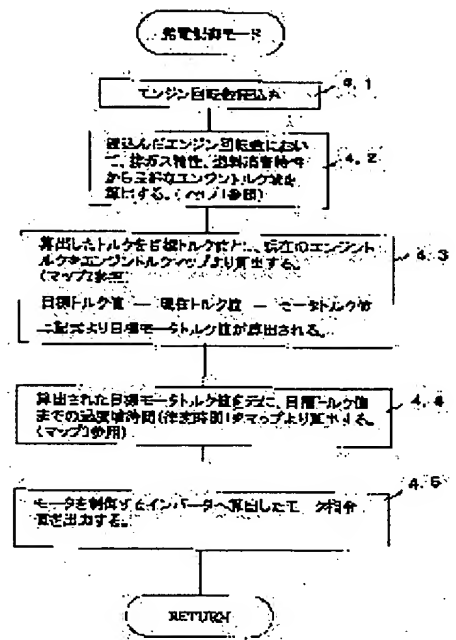
(72)Inventor : AIDA HIDEAKI
NISHINA MITSUHIRO
SUZUKI YUJI

(54) HYBRID SYSTEM FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hybrid system for a vehicle equipped with a electric rotating machine combinedly serving as a speed changer, a clutch, an electric motor-generator, a power transmission for connecting the input/output shaft of the electric rotating machine and an input shaft of a speed changer, a storage element for accumulating electric power from the electric rotating machine, wherein maximum amount of power generation by the output of the engine can be secured while maintaining excellent fuel consumption and exhaust performances of the engine, and stable generating status can be acquired.

SOLUTION: A target engine torque on an engine torque high efficiency curve is acquired from the engine speed (S4.2). A present engine torque is obtained from the engine speed and axle opening. When the speed changer is in a neutral position, the vehicle is under a stopping condition and the charge to the storage element is required, the difference between the target engine torque and the present engine torque is set as the target power generation torque of the electric rotating machine (S4.3) and the transient time corresponding to the target power generation torque is set (S4.4). The power generation torque of the electric rotating machine is controlled so as to be gradually increased to the target power generation torque spending the transient time (S4.5).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-235110

(P2003-235110A)

(43) 公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 0 L 11/14	Z H V	B 6 0 L 11/14	Z H V 3 G 0 8 4
B 6 0 K 6/04	3 2 0	B 6 0 K 6/04	3 2 0 3 G 0 9 3
	5 3 0		5 3 0 5 H 1 1 5
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
		29/02	D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-35243 (P2002-35243)

(22) 出願日 平成14年2月13日 (2002.2.13)

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社

埼玉県上尾市大字菟丁目1番地

(72) 発明者 合田 英明

埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 仁科 充広

埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

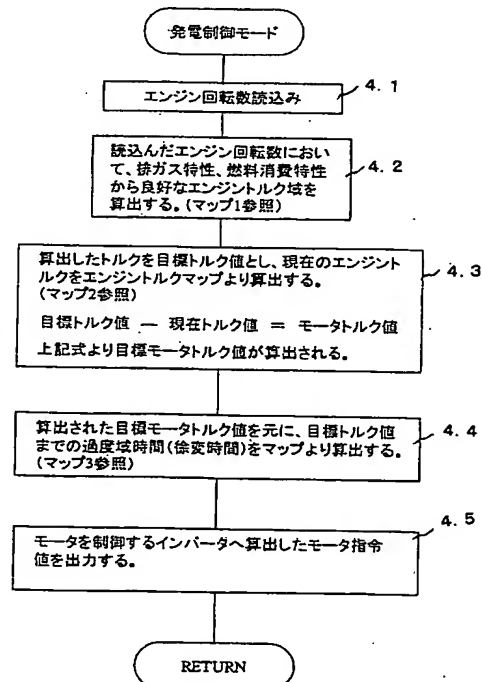
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のハイブリッドシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 変速機と、クラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機からの電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、車両の停止時にエンジンの燃費性能および排気性能を良好に維持しつつ、エンジンの出力による発電量を最大限に確保できるようにする。また、安定した発電状態が得られるようにする。

【解決手段】 エンジン回転数からエンジントルク高効率曲線上の目標エンジントルクを求め (S4.2)、エンジン回転数とアクセル開度とから現在のエンジントルクを求め、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態かつ蓄電要素への充電が必要とときに目標エンジントルクと現在のエンジントルクとの差を回転電機の目標発電トルクに設定し (S4.3)、目標発電トルクに応じた過渡時間を設定し (S4.4)、この過渡時間をかけて回転電機の発電トルクを目標発電トルクへ徐々に高めるように制御する (S4.5)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力軸の回転を変速して出力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続するクラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機からの電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、エンジン回転数からエンジントルク高効率曲線上の目標エンジントルクを求める手段と、エンジン回転数とアクセル開度とから現在のエンジントルクを求める手段と、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ときに目標エンジントルクと現在のエンジントルクとの差を回転電機の目標発電トルクに設定する手段と、回転電機が発電トルクを目標発電トルクに制御する手段と、を備えたことを特徴とする車両のハイブリッドシステム。

【請求項2】入力軸の回転を変速して出力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続するクラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機からの電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、エンジン回転数からエンジントルク高効率曲線上の目標エンジントルクを求める手段と、エンジン回転数とアクセル開度とから現在のエンジントルクを求める手段と、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ときに目標エンジントルクと現在のエンジントルクとの差を回転電機の目標発電トルクに設定する手段と、目標発電トルクに応じた過渡時間を設定する手段と、この過渡時間をかけて回転電機が発電トルクを目標発電トルクへ徐々に高めるように制御する手段と、を備えたことを特徴とする請求項1の記載に係る車両のハイブリッドシステム。

【請求項3】変速機がニュートラルかつ車両の停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ないときにエンジンの運転を停止する手段と、を備えたことを特徴する請求項1または請求項2の記載に係る車両のハイブリッドシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両の動力源にエンジンと回転電機（モータジェネレータ）を備える、いわゆるパラレル方式のハイブリッドシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】パラレル方式のハイブリッドシステムとして、入力軸の回転を変速して出力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続するクラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝

達機構と、回転電機から供給される電力を蓄える蓄電要素と、を備えたものがある（特願2000-332963号、参照）。

【0003】この例においては、車両の駆動力を制御するため、蓄電要素のSOCをパラメータに回転電機の出力とエンジンの出力との分担比を設定する制御マップ

（図、参照）がハイブリッドシステムの制御装置に格納される。制御装置は、制御マップから蓄電要素のSOC情報に応じた出力分担比を求め、この分担比とアクセル操作量に基づいて、回転電機の出力およびエンジンの出力を制御するのである。

【0004】エンジン出力による発電やエンジン出力のアシストを行う回転電機（モータジェネレータ）を備えるハイブリッドシステムであるが、要求発電量を得るための発電を行う際、エンジンの排気性能に大きな影響を与えるパラメータからエンジン動作可能領域を定め、その範囲内で運転されるようにエンジン回転数を補正して発電を行うものは開示される（特開2001-37008号、参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようなハイブリッドシステムにおいても、車両が停止かつ変速機がニュートラルの場合、エンジンアイドルストップ制御を行うことが考えられる。しかしながら、エンジンアイドルストップは、蓄電要素のSOC（State Of Charge）との関係から制御しないと、蓄電要素に充電可能な有効な機会が失われることになり、回転電機の出力のみによる車両の発進が成立しづらくなってしまふ。回転電機の最高出力は低回転時に大きく、回転が上がるに連れて低下する特性のため、車両の発進に回転電機の出力を最大限に活用することが望まれるのである。

【0006】この発明は、このような課題に応える対策手段の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、入力軸の回転を変速して出力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続するクラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機からの電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、エンジン回転数からエンジントルク高効率曲線上の目標エンジントルクを求める手段と、エンジン回転数とアクセル開度とから現在のエンジントルクを求める手段と、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ときに目標エンジントルクと現在のエンジントルクとの差を回転電機の目標発電トルクに設定する手段と、回転電機が発電トルクを目標発電トルクに制御する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】第2の発明は、入力軸の回転を変速して出

力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続するクラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機からの電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、エンジン回転数からエンジントルク高効率曲線上の目標エンジントルクを求める手段と、エンジン回転数とアクセル開度とから現在のエンジントルクを求める手段と、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ときに目標エンジントルクと現在のエンジントルクとの差を回転電機の目標発電トルクに設定する手段と、目標発電トルクに応じた過渡時間を設定する手段と、この過渡時間をかけて回転電機の発電トルクを目標発電トルクへ徐々に高めるように制御する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】第3の発明は、第1の発明または第2の発明に係る車両のハイブリッドシステムにおいて、変速機がニュートラルかつ車両の停止状態かつ蓄電要素への充電が必要ないときにエンジンの運転を停止する手段と、を備えたことを特徴する。

【0010】

【発明の効果】第1の発明においては、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態のときに蓄電要素のSOC (State Of Charge) が小さく充電が必要な場合、回転電機は目標発電トルクに制御される。回転電機の発電により、蓄電要素は充電されるので、車両の発進が回転電機の出力のみによる機会が多く得られるようになる。エンジンは、アイドルスピードコントロールにより、回転電機からの負荷（発電トルク）に応じて燃料供給量が増やされ、エンジン回転数を一定に保ちながら、エンジントルクを高めるように制御されるのである。回転電機の目標発電トルク＝目標エンジントルク－現在のエンジントルクに設定され、目標エンジントルクは、エンジントルク高効率曲線上における、エンジン回転数との対応点に拠るため、燃費性能（および排気性能）も良好に確保される。

【0011】第2の発明においては、変速機がニュートラルかつ車両が停止状態のときに蓄電要素への充電が必要な場合、回転電機は目標発電トルクに制御される。この場合、回転電機の発電トルクは、所定の過渡時間をかけて目標発電トルクへ徐々に高められるので、エンジンへの負荷（発電トルク）の変化が緩やかになり、エンジン回転数の乱れ（急激な負荷変動に原因する）も避けられるので、排気性能を悪化させることなく、エンジンの出力による安定した発電状態が得られる。

【0012】第3の発明においては、変速機がニュートラルかつ車両の停止状態の場合、蓄電要素への充電が必要ないときは、エンジンの運転が停止されるので、車両の発進が回転電機の出力のみによる機会を減らすことなく、その範囲において、エンジンアイドルストップ効果

も生かせるのである。

【0013】

【発明の実施の形態】図1において、1はエンジン、2は歯車式の変速機であり、これらの間に摩擦クラッチ3が介装される。エンジン1は、ディーゼルエンジン（または高圧天然ガスを燃料とするCNGエンジン）が採用される。4は回転電機（モータジェネレータ）であり、その入出力軸4aは動力伝達機構5（ギヤボックス）を介して変速機2の入力軸2aに連結される。

【0014】変速機2には、そのギヤシフトを制御するコントロールユニット6が備えられる。コントロールユニット6は、運転室のチェンジレバー装置7およびハイブリッド電子制御ユニット10（ハイブリッドECU）に接続され、チェンジレバー装置7がギヤシフト指令を発生すると、その指令に応じたギヤシフトをハイブリッドECU10の命令に従って制御する。

【0015】クラッチ3には、これを断続するクラッチアクチュエータ8が備えられる。クラッチアクチュエータ8は、ハイブリッドECU10の要求に応じてエンジン1から変速機2およびギヤボックス5への動力の伝達を断続する。エンジン1の燃料噴射量（燃料供給量）を制御するのがエンジン電子制御ユニット15（エンジンECU）であり、エンジン1の回転速度（エンジン回転数）を検出するエンジン回転センサ16が備えられる。エンジンECU15は、エンジン回転センサ16の検出信号およびハイブリッドECU10の要求に応じてエンジン1の燃料噴射量を制御する。

【0016】車輪に制動力を発生させるブレーキアクチュエータ21は、ブレーキ電子制御ユニット20（ブレーキECU）により、ハイブリッドECU10からの情報（回転電機4の回生制動力）およびブレーキペダル22の踏み量（要求制動力）に基づいて、回生制動力で賄いきれない要求制動力の不足分を補うように制御される。23はブレーキペダル22の踏み量を検出するブレーキセンサである。

【0017】回転電機4は、高効率および小形軽量化の面から、永久磁石型同期電動機（IPM同期モータ）が使用され、蓄電要素9にインバータ11を介して接続される。蓄電要素9には、ブレーキエネルギーを短時間で無駄なく高効率に回生するため、車両の電池許容質量に対して必要な出力密度を確保しやすい、電気二重層キャパシタが使用される。

【0018】インバータ11は、ハイブリッドECU10の要求に応じて回転電機4を電動モードまたは発電モードに制御する。電動モードにおいては、蓄電要素9の充電電力（直流電力）を交流電力に変換して回転電機4を駆動する一方、発電モードにおいては、回転電機4の発電電力（交流電力）を直流電力に変換して蓄電要素9を充電する。

【0019】ギヤボックス5は、回転電機4の入出力軸

4 aに連結されるドライブギヤ5 aと、変速機2の入力軸2 aに連結されるドリブンギヤ5 bと、これらに噛み合うアイドラギヤ5 cと、から構成される。回転電機4の入出力軸4 aの回転は、ギヤボックス5により減速され、変速機2の入力軸2 aへ伝達される一方、変速機2の入力軸2 aの回転は、ギヤボックス5により増速され、回転電機4の入出力軸4 aへ伝達される。

【0020】ハイブリッドECU10は、アクセルペダル12の踏み量からアクセル開度（要求駆動力）を検出するアクセル開度センサ13と、クラッチ3の断続状態を検出するクラッチ位置センサ14と、変速機2のギヤポジションを検出するシフト位置センサ17と、変速機2の出力側の回転速度を検出する車速センサ18（変速機2の出力回転センサ）と、変速機2の入力側の回転速度として回転電機4の入出力軸4 aに連結するドライブギヤ5 aの回転速度を検出するギヤ回転センサ19（変速機2の入力回転センサ）と、が備えられる。

【0021】これらの検出信号および蓄電要素9のSOC（State Of Charge）を含む各種情報（エンジンECU15、ブレーキECU20、変速機2のコントロールユニット6、インバータ11、から得られる）に基づいて、ハイブリッドECU10は、クラッチアクチュエータ8、回転電機4のインバータ11、を制御する一方、エンジンECU15およびブレーキECU20への要求、変速機2のコントロールユニット6への命令（ギヤ抜きタイミング信号、ギヤ入れのタイミング信号）、を送信する。

【0022】図2は、蓄電要素9のSOCをパラメータに回転電機4の出力とエンジン1の出力との分担比を設定する制御マップであり、ハイブリッドECU10に格納される。ハイブリッドECU10は、制御マップから蓄電要素9のSOC情報に応じた出力分担比を求め、この分担比と要求駆動力（アクセル操作量）に基づいて、回転電機4の出力およびエンジン1の出力を制御する。つまり、回転電機4が分担出力を発生するようにインバータ11を制御する一方、エンジンECU15への要求（エンジン1の分担出力に応じた燃料供給量）を送信するのである。

【0023】回転電機4の出力分担比＝1（エンジン1の出力分担比＝0）の場合、クラッチ3を切断した状態において、アクセル操作量に相当する出力が回転電機4から得られるようにインバータ11を制御する。回転電機4の出力分担比＜1（エンジン1の出力分担比＞0）の場合、クラッチ3を接続した状態において、蓄電要素9のSOCの低下に連れて回転電機4の分担出力が小さくなり、それに応じてエンジン1の分担出力が大きくなるようにエンジンECUへの要求およびインバータ11を制御する。エンジン1の出力分担比が＝1（回転電機の出力分担比＝0）の場合、アクセル操作量に相当する出力がエンジン1から得られるようにエンジンECU15へ要求を制御する。

【0024】ハイブリッドECU10は、ブレーキECU20との協調制御により、蓄電要素9への充電が可能な限り、クラッチ3を切断した状態において、ブレーキ操作量（ブレーキペダルの踏み量）に相当する回生制動力が回転電機4から得られるようにインバータ11を制御する一方、ブレーキ操作量に相当する要求制動力を回転電機4の回生制動力で賄い切れない場合、その分の制動力はブレーキアクチュエータ21の発生する制動力で補うようにブレーキECU20へ要求を送信する。また、蓄電要素9のSOC情報から、発電の必要を判定すると、クラッチ3の接続状態において、エンジン1の出力に余裕がある場合、回転電機4の発電により、蓄電要素9を充電するようにインバータ11を制御する。

【0025】図3は、車両の停止時における、回転電機4の発電制御を説明するフローチャートであり、S1においては、シフト位置センサ17の検出信号を読み取り、変速機2がニュートラルかどうか、を判定する。S2においては、車速センサ18の検出信号を読み取り、車両が停止状態（車速が0かそれに近い極く低速）かどうか、を判定する。S1の判定がyesかつS2の判定がyesのときは、S3へ進む一方、S1およびS2における判定の少なくとも一方がnoのときは、RETURNへ抜ける。S3においては、蓄電要素9のSOC情報から充電が必要（SOCが所定レベル以下）かどうかを判定する。S3の判定がyesのときは、S4の発電モードへ進む一方、S3の判定がnoのときは、S5のアイドルストップモード（エンジン1の運転を停止する制御）へ行くのである。

【0026】図4は、S4の処理内容を説明するフローチャートであり、ハイブリッドECU10に図5～図7のような制御マップが格納される。S4.1においては、エンジン回転センサ16の検出信号およびアクセル開度センサ13の検出信号を読み取る。S4.2においては、図5のような制御マップに基づいて、エンジントルク高効率曲線上における、エンジン回転数に対応する交点を目標エンジントルクに設定する。

【0027】S4.3においては、エンジン回転数とアクセル開度とから、図6（a）のような制御マップに基づいて、ラック位置（燃料噴射量）を求め、ラック位置とエンジン回転数とから、図6（b）のような制御マップに基づいて、現在（S4.1において、エンジン回転数およびアクセル開度を読み込む時点）のエンジントルクを求め、回転電機の目標発電トルク＝目標エンジントルク－現在のエンジントルクを設定する。

【0028】S4.4においては、図7のような制御マップに基づいて、目標発電トルクに応じた過渡時間（徐変時間）を設定する。S4.5においては、回転電機4の発電トルクをこの過渡時間をかけて目標発電トルクへ徐々に高め、その後は発電モードへの条件が崩れない限り（S1～S3における判定の少なくとも1つがnoとなるまでの間）、目標発電トルクに維持するよう、図8のようにイ

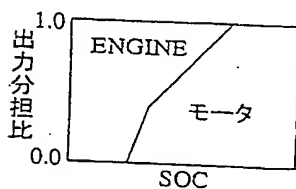
ンバータ11への指令値を制御する。なお、この処理も所定の周期毎に繰り返されるが、目標発電トルクが既設の場合、S1～S3における判定の少なくとも1つがnoとなるまでの間、S4.1～S4.4の処理はパスされる。

【0029】このような構成により、車両の停止時（変速機2がニュートラルかつ車速が0かそれに近い極く低速のとき）は、蓄電要素9のSOCが小さく充電が必要な場合、回転電機4は目標発電トルクに制御される。回転電機4の発電により、蓄電要素9は充電されるので、車両の発進が回転電機4の出力のみによる機会が多く得られるようになる。エンジン1は、アイドルスピードコントロールにより、回転電機4からの負荷（発電トルク）に応じて燃料噴射量が増やされ、エンジン回転数を一定に保ちながら、エンジントルクを高めるように制御されるのである。目標エンジントルクは、エンジントルク高効率曲線上における、エンジン回転数との対応点に設定のため、燃費性能（および排気性能）も良好に確保される。図9は、制御の内容を説明する概要図であり、回転電機4の発電トルクは、目標発電トルク＝目標エンジントルク－エンジンノーロードトルクに制御される。

【0030】回転電機4の発電トルクは、ステップ出力（図、参照）のように目標発電トルクへ瞬間的に高められるのではなく、所定の過渡時間をかけて徐々に高められるため、エンジン1への負荷（発電トルク）の変化が緩やかになり、エンジン回転数の乱れも避けられるので、排気性能を悪化させることなく、エンジン1の出力による安定した発電状態が得られる。また、車両の停止時に蓄電要素9への充電が必要ないときは、エンジン1の運転が停止されるので、車両の発進が回転電機4の出力のみによる機会を減らすことなく、その範囲において、エ

【図面の簡単な説明】

【図2】



【図1】この発明の実施形態を表すシステム概要図である。

【図2】同じく制御内容を説明する特性図である。

【図3】同じく制御内容を説明するフローチャートである。

【図4】同じく制御内容を説明するフローチャートである。

【図5】同じく制御内容を説明する特性図である。

【図6】同じく制御内容を説明する特性図である。

【図7】同じく制御内容を説明する特性図である。

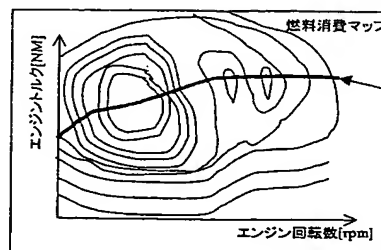
【図8】同じく制御内容を説明する特性図である。

【図9】同じく制御内容を説明する特性図である。

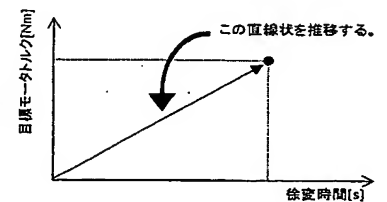
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 変速機
- 2 a 変速機の入力軸
- 3 クラッチ
- 4 回転電機
- 4 a 回転電機の入出力軸
- 5 ギヤボックス
- 6 変速機のコントロールユニット
- 7 チェンジレバー装置
- 8 クラッチアクチュエータ
- 9 蓄電要素（電気二重層キャパシタ）
- 10 ハイブリッドECU
- 11 インバータ
- 13 アクセル開度センサ
- 14 クラッチセンサ
- 15 エンジンECU
- 16 エンジン回転センサ
- 18 車速センサ

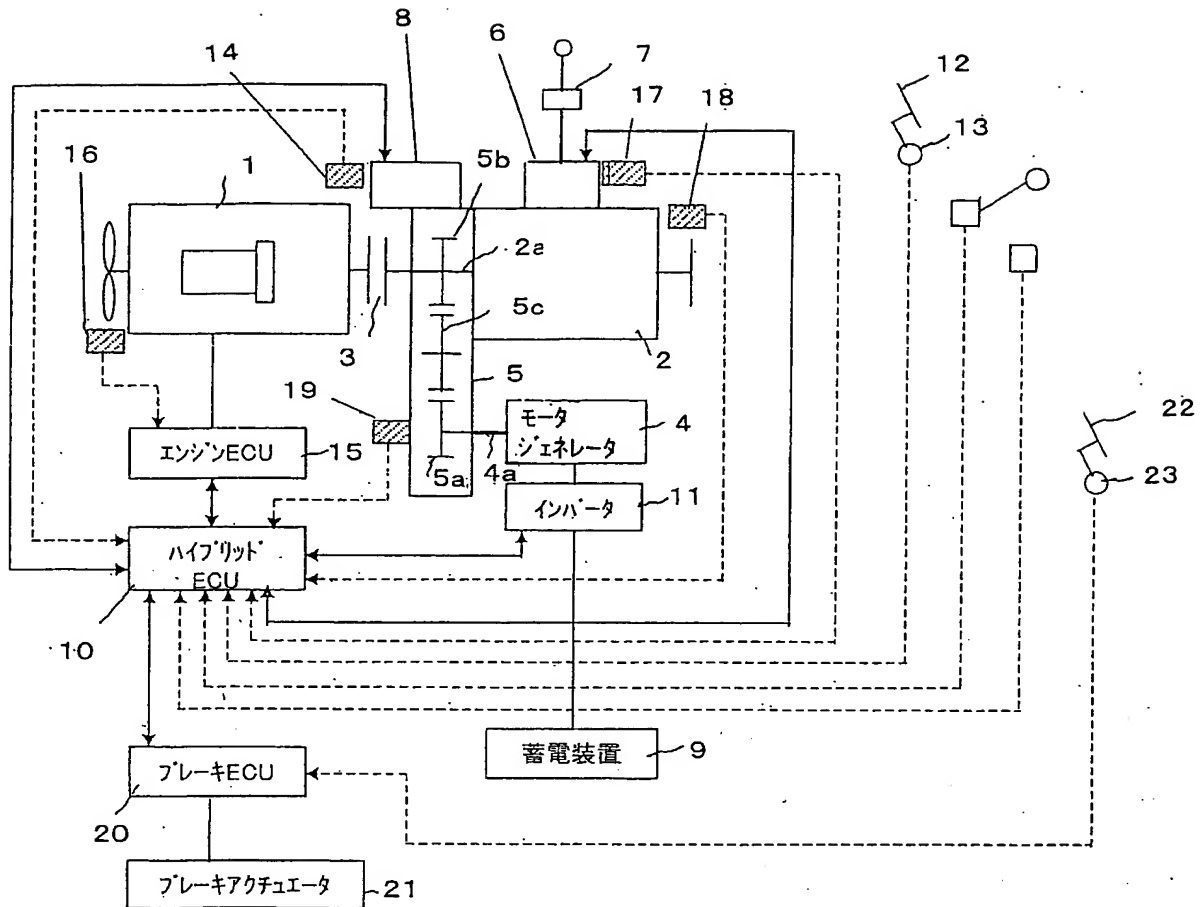
【図5】



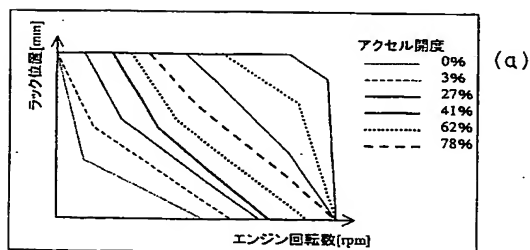
【図7】



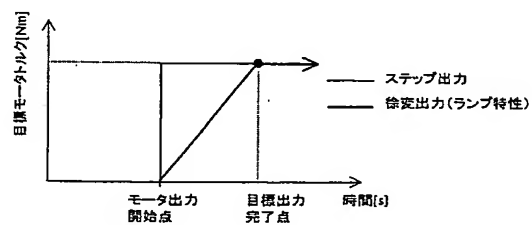
【図1】



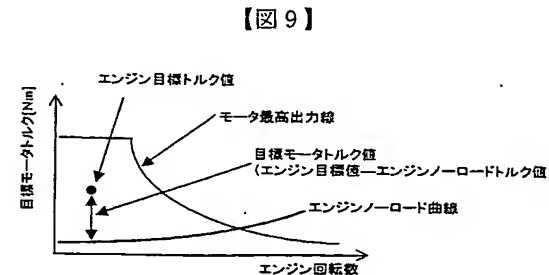
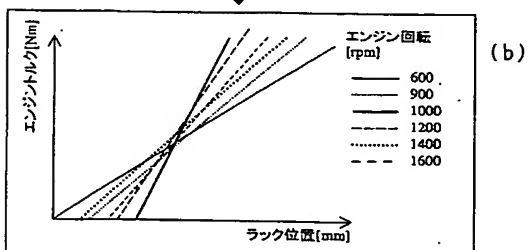
【図6】



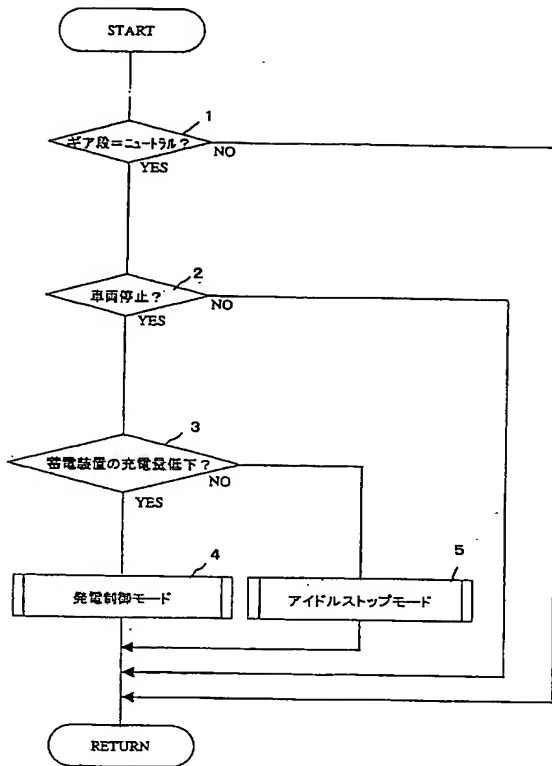
【図8】



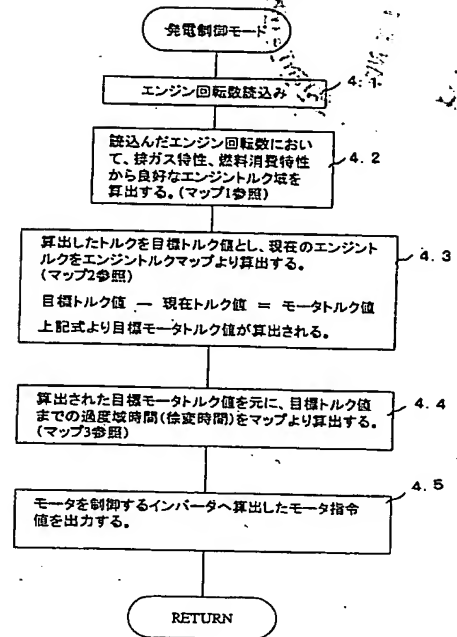
【図9】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F 0 2 D 29/02

45/00

識別記号

3 6 4

F I

F 0 2 D 45/00

B 6 0 K 6/04

テ-マコ-ト(参考)

3 6 4 A

(72) 発明者 鈴木 祐次

埼玉県上尾市大字荻丁目 1 番地 日産ディーゼル工業株式会社内

F タ-ム(参考) 3G084 BA02 BA34 CA07 DA02 DA09

FA05 FA06 FA10 FA32

3G093 AA04 BA19 CA04 DA01 DA07

DB06 DB10 EA02

5H115 PA12 PA13 PC06 PG04 PI21

P006 PU10 PU25 PV09 QE12

QN03 RE02 RE03 RE05 RE12

SE04 SJ11 TE02 TE03 TE05

T102 TR19